Über die Spondylosis deformans traumatica, ihre Entwicklung und ihr Abschluß.

(röntgenologisch nachgewiesen an Hand mehrerer Fälle.)

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

einer

Hohen Medizinischen Fakultät

der Friedrich-Alexanders-Universität Erlangen

vorgelegt von

Heinrich Schad

aus Bochum

Tag der mündlichen Prüfung: 14. Juli 1939.

1939

Buchdruckerei Karl Döres, Erlangen, Jägerstraße 3.

Referent: Doz. Dr. Zschau.

Dekan: Prof. Dr. R. Greving.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern
und meiner lieben Braut
gewidmet!

Schon seit geraumer Zeit interessieren uns die posttraumatischen Erkrankungen der Wirbelsäule. Namentlich bei den im Bergbau vielfach vorkommenden Wirbelsäulenverletzungen ist die Frage, ob durch das Unfallereignis eine Spondylosis deformans entstehen kann oder nicht, von besonderer Wichtigkeit. Es sollen hier nur die spondylotischen Veränderungen einer vorher gesunden funktionstüchtigen Wirbelsäule, die später durch ein Trauma geschädigt wurde, behandelt werden.

Was verstehen wir zunächst allgemein unter dem Begriff einer Spondylosis deformans? Es ist diese eine „degenerative Abnutzungserkrankung des Faserringes der Zwischen-Wirbelscheiben", die in einer Veränderung an den Kanten der Wirbelkörper, in der Bildung von Zacken und Wülsten besteht. Die Form und die Größe der Randwülste ist sehr verschieden. Von den kleinsten Zackenbildungen, die etwa in Stecknadelkopfgröße sich ausgebildet haben, bis zu den unförmigsten Knochenwülsten kennen wir alle Uebergänge. Der Randwulst entwickelt sich von der Randleiste, also von der Wirbelkörperkante aus. Er entspringt etwas davon entfernt und ist durch eine rinnenförmige Vertiefung von der Randleiste getrennt. Gerade dieses Absetzen von der Wirbelkörperecke ist charakteristisch für den Randwulst. Die Randwulstbildung geschieht also an der Stelle, wo das Längsband sich vom Wirbelkörper abhebt, um über die Zwischenwirbelscheibe zum nächsten Knochen zu ziehen. Diese Ansicht vertreten auch Schmorl und Gaugele. Der Sagittalschnitt einer solchen Randwulstbildung zeigt tiefe Spalten und säulenartige Verknöcherung der abgehobenen Längsbandfasern. Gegenüberliegende Randwülste können sich vereinigen, und dann zieht eine Knochenbrücke über die veränderte Zwischenwirbelscheibe hinweg. Zwischen solchen Wirbeln ist natürlich die Bewegung untereinander aufgehoben. In der Brustwirbelsäule ist auffällig, wie Benneke und Simmonds beobachtet haben, daß Randwülste vermehrt bei Rechtshändern die rechte Seite treffen, umgekehrt bei Linkshändern die linke

Brustseite. Die bei der in Frage stehenden Erkrankung der Zwischenwirbelscheiben sich abspielenden anatomischen Veränderungen interessieren ebenso den Anatomen wie den Chirurgen.

Gibt es nun eine Spondylosis deformans, die durch ein Trauma ausgelöst ist? Gaugele (Zwickau) und A. W. Fischer lehnen auf Grund ihrer Untersuchungen immer wieder die Spondylosis deformans posttraumatica ab. Gaugele ist der Auffassung, daß in den Fällen, in denen die Zwischenwirbelscheibe nach dem Röntgenbilde ganz oder nahezu ganz zerstört sein mußte, also eine isolierte Bandscheibenverletzung vorlag, im weiteren Verlauf nie eine sichere Randwulstbildung im Röntgenbild nachzuweisen war, obwohl die Fälle 10—15 Jahre zurücklagen. Die bei gemeinsamer Verletzung des Knochens und der Bandscheibe auftretende Veränderung der Knochenform könnte nur als die verschiedenartigen Bildungen von Kallus gewertet werden. Er kommt somit zu dem Schluß, daß es keine traumatische Spondylosis deformans gäbe, weder eine örtliche noch eine allgemeine. Sie sei anschließende Folge einer Bandscheibenerkrankung und nicht einer Verletzung.

Nun konnten aber Schrader und Lob (München) experimentell durch Verletzung der Bandscheiben bei Kaninchen eine ausgesprochene örtliche Spondylosis deformans erzeugen. Es gelang ihnen an Hand von Versuchen auch bei Hunden nach artificieller Bandscheibenverletzung bei intaktem Wirbel nach einigen Monaten röntgenologisch deutliche Bandscheibenverschmälerungen mit spondyl-arthrotischen Randzackenbildungen nachzuweisen. Durch histologische Untersuchungen konnte die Lockerung des Zusammenhanges des bauchwärts gelegenen Faserringes festgestellt werden, jenes Teiles der Zwischenwirbelscheibe, der dem von Schmorl so bezeichneten Randleistenannulus des Menschen entspricht.

Daß es ebenfalls in der Umgebung von Wirbelbrüchen zu Randwulstbildungen im Sinne einer Spondylosis deformans kommen kann, ist von verschiedenen Autoren beschrieben und an Hand von Röntgenserienaufnahmen beobachtet worden. Dieses konnte Ellmer (Tübingen) als einer der ersten beschreiben. Er behauptet, daß der Zusammenhang der Spondylosis deformans traumatica mit einem Unfall dann als wahrscheinlich angenommen werden kann, wenn die Zackenbildung an den in unmittelbarer Nähe des Wirbelbruches gelegenen Wirbeln auftritt. Deshalb werde sie bewußt als isolierte posttraumatische Spondylosis deformans in Gegensatz gestellt zu der als Systemerkrankung auftretenden Spondylosis deformans. Bei der traumatischen Spondylosis handelt es sich eben um einen begrenzten geschädigten Abschnitt = secundäre Spondylosis deformans circumscripta. Er weist

ferner nach, daß die spondylotischen Veränderungen mit zunehmender Entfernung vom Unfallbezirk geringer werden. Auch Schmorl hat nach Unfallereignissen Schädigungen der Bandscheiben und Knorpelplatten beschrieben, die abseits von der Bruchstelle lagen. Haumann (Bochum) konnte dieses bei einem reichlichen Material von 140 Wirbelsäulenbrüchen in 75% aller Fälle nachweisen. Auch in dem größten Unfallkrankenhaus Europas, dem Bergmannsheil in Bochum — früherer Chefarzt Prof. Magnus, jetziger Prof. Bürkle de la Camp —, konnte man bei der Durchsicht des großen Materials von Wirbelsäulenbrüchen in den meisten Fällen Randwulstbildungen abseits von der Bruchstelle feststellen, wobei das Alter der Patienten kaum eine Rolle spielte. Der Ansicht Gaugeles, daß die Zackenbildung bei einem Wirbelbruch nur Kallusgebilde sei, obwohl es tatsächlich schwer zu sagen ist, wieviel davon auf Kallusbildungen und wieviel auf Zackenbildungen entfallen, kann daher nicht beigetreten werden.

Bei einem Knochenbruch entsteht zunächst zwischen den beiden Bruchenden ein Bluterguß. Vom Periost und vom Mark her kommt es zu regenerativer Gewebswucherung, es bildet sich ein Keimgewebe, in dem Bälkchen vom osteoiden Gewebe entstehen, das später verkalkt und zu regelrechtem lamellären Knochen, dem knöchernen Kallus, wird.

Bei der Randwulstbildung am Wirbelkörper haben wir dagegen einen ganz anderen Vorgang. Nach Schmorl bestehen die gefäßlosen Bandscheiben aus 3 histologisch und funktionell verschiedenen Faktoren:

1. aus dem nach außen gelegenen Annulus fibrosus,
2. aus einem im Inneren gelegenen Nucleus pulposus und
3. aus einer dünnen hyalinen Knorpelplatte.

Die Elastizität der Bandscheiben beruht hauptsächlich auf dem Nucleus pulposus, der Druck- und Stoßkräfte gleichmäßig auf die mittleren Abschnitte der Wirbel verteilt. In diesem Nucleus pulposus beginnen nun degenerative Prozesse; die Folge davon ist, daß die Bandscheiben schließlich breiig zerfallen. Es kommt nun zu einer Vascularisierung der gefäßlosen Bandscheiben — Gefäßbildung usw. —, die seitlichen Teile der Bandscheibe beginnen zu wuchern und vorzuspringen und führen zu Knochenwucherungen. Bei diesem Vorgang ist es gleichgültig, ob der Wirbelkörper selbst frakturiert ist oder nicht. Infolge der Degeneration der Bandscheiben erfahren die Wirbelkörper selbst oft einen völligen Umbau. Es kann zu Sklerosierungen kommen, wobei die Bandscheiben zuerst sklerosieren; dieser Vorgang kann sich sogar auf den ganzen Wirbelkörper ausdehnen. Die Art einer Sklerosierung ist aber

eine seltenere, weit häufiger ist die Osteoporose, die eine Folge der Bandscheibenwucherungen darstellt und mit ihren Randwülsten feste knöcherne Klammerbildungen und Synostosen bildet. Die betreffenden Wirbelabschnitte versteifen, es kann bei stärkerer Ausbildung derselben die Kyphosenbildung resultieren. Diese meist spitzwinklige Kyphose- oder Gibbusbildung tritt besonders im Zusammenhang mit Wirbelbrüchen auf.

Wir haben also bei der Fraktur einen ganz anderen Vorgang vor uns als bei der Spondylosis deformans posttraumatica.

Es sei ferner darauf hingewiesen, daß nach Schmorl schon bei leichten Wirbelsäulenkontusionen nach Zerstörung der Zwischenwirbelscheiben Randwulstbildungen auftreten, ohne daß ein Bruch des Wirbelkörpers oder mehrerer Wirbelkörper stattzufinden braucht.

Der auf dem Gebiete der Unfallheilkunde erfahrene Haumann hat die von ihm früher vertretene gegenteilige Ansicht inzwischen, wie er gelegentlich einer Besprechung angab, seit langer Zeit fallen gelassen und ist obigem Standpunkt beigetreten.

Trotz einer vorhandenen Wirbelfraktur braucht es aber nicht zur Entwicklung der spondylotischen Zackenbildung zu kommen; seltener ist diese, wenn die Zwischenwirbelscheibe, insbesondere der Nucleus pulposus keine Veränderungen durch die Fraktur erfahren hat. Bei Sektionen in unseren Krankenhäusern ist auch auf diesen Punkt besonders geachtet worden, wobei die geschilderten Verhältnisse bestätigt gefunden wurden.

Um ein Bild von der Art der Veränderungen der Spondylosis deformans, wie sie sich im Anschluß an ein Trauma entwickeln können, zu erhalten, wurden nach ca. 4—5 Jahren nach der ersten Aufnahme wieder Röntgenbilder zum Vergleich angefertigt. Ich greife von diesen vielen Fällen einen typischen heraus:

Sch., von Beruf Schlepper, wurde am 18. August 1933 in der Grube durch Steinfall aus dem Hangenden an der Wirbelsäule verletzt. Patient stand damals im 23. Lebensjahr.

Das Röntgenbild am 19. August 1933 zeigt einen Kompressionsbruch des 1. Lendenwirbels, der in seitlicher Richtung sehr ausgeprägte Keilform aufweist. In der Ansicht von vorn nach hinten fällt auf, daß die rechte Seite etwas stärker zusammengedrückt ist als die linke, so daß eine geringe, nach links konvexe Verbiegung der Wirbelsäule vorhanden ist.

Das 2. Röntgenbild wurde im August 1937 angefertigt. Es zeigt den beschriebenen Bruch des 1. Lendenwirbels. Auch hier ist die Verschmälerung auf der rechten Seite sehr deut-

lich. Es hat sich ferner eine zahnförmige Spangenbildung vom oberen Rande des 1. Lendenwirbels nach dem unteren Rand des 11. Brustwirbels gebildet. Auf der rechten Seite ist nur eine Andeutung einer Ausziehung vorhanden. Die Zwischenwirbelscheibe zwischen dem 12. Brust- und 1. Lendenwirbel erscheint verdichtet.

Hier hatte sich also eine echte, solide spondylotische Knochenspange, die mit einer Kallusbildung wirklich nichts zu tun hat, nicht nach dem nächstfolgenden Wirbel erstreckt, sondern in geschwungener Linie nach dem darüberliegenden. Sie ist zahnförmig stark ausgeprägt und befindet sich auf der linken Seite, während auf der rechten Seite nur eine Ausziehung vorhanden ist. Daß an dem verletzten Wirbel auch Kallusbildungen, die von der Kortikalis und von der Spongiosa ausgehen, mitbeteiligt sind, ist nicht abzustreiten.

An Hand dieses ausgeprägten Falles läßt sich der ursächliche Zusammenhang zwischen einer sich bildenden Spondylosis deformans in Verbindung mit einer voraufgegangenen Wirbelfraktur einwandfrei nachweisen. Es kann deshalb ohne Einschränkung behauptet werden, daß die traumatisch bedingte Spondylosis deformans sich ebenfalls im Anschluß an einen Bruch des Wirbelkörpers bildet; der gegenteiligen Meinung von Gaugele und Fischer kann daher nicht beigetreten werden. Ferner lehrt die Erfahrung, daß die traumatisch bedingten arthrotischen Veränderungen der Wirbelsäule viel häufiger die Lendenwirbelsäule als die Brustwirbelsäule betreffen.

Es entsteht nun die Frage nach der Ursache dieser spondylotischen Zackenbildungen. Man sollte meinen, nach einem Wirbelbruch müßte hierfür die Reparationsphase durch Kallusbildung des oder der verletzten Wirbel ein ausreichender Faktor sein. Dem ist aber nicht so. Diese hinzukommenden reaktiven Neubildungen der Spondylosis posttraumatica werden gewissermaßen als Stützen und Streben, die die Aufgabe haben, bei dem gefährdeten Belastungsgleichgewicht der Wirbelsäule den verstärkten Belastungsstoß und Druck abzufangen, aufgefaßt. Sie unterstützen die verletzten Zwischenwirbelscheiben, bei denen regressive Veränderungen durch das Trauma aufgetreten sind, zumal die zugehörige Bandscheibe ihre Elastizität verloren hat. Es kann z. B. ein Lähmungsbruch keine spondyl-arthrotische Zackenbildung hervorrufen, weil die Wirbelsäule nicht belastet wird; denn die dauernde Bettruhe verhindert jegliche Belastung und Beanspruchung der Wirbelsäule.

Es interessiert weiter der Zeitpunkt, wann nach einem Trauma ohne oder mit Verletzung des betreffenden Wirbelkörpers die

spondylotische Zackenbildung zuerst in ihren Anfängen auf dem Röntgenbilde sichtbar wird, wobei es Pflicht ist, auch nach ganz geringen Beschwerden des Patienten, der einen Unfall an der Wirbelsäule erlitten hat, in direktem Anschluß an das Trauma Röntgenaufnahmen in 2 Ebenen machen zu lassen, und zwar eine von vorn und eine von der Seite. Durch die verfeinerten röntgenologischen Untersuchungsmethoden ist es möglich, auch in den Fällen eine sichere Diagnose zu stellen, bei denen die leichten klinischen Symptome nicht an eine Wirbelsäulenfraktur denken lassen. Das Uebersehen einer derartigen Verletzung kann zu einer irrtümlichen oder ungenügenden Behandlung führen. Die Folge ist, daß es nach Jahren zu mehr oder weniger schweren anatomischen und funktionellen Veränderungen kommen kann, die eine Korrektur nicht mehr ermöglichen.

Ueber den zeitlichen Ablauf der Veränderungen bei der Spondylosis deformans nach einem Unfall sind im Schrifttum nur spärliche Angaben vorhanden. Lob (München) berichtete auf der 17. Tagung der Bayerischen Chirurgen in Erlangen im Jahre 1933 über das erste Auftreten der posttraumatischen Spondylosis-Zackenbildung auf dem Röntgenbilde. An einer Auswahl von Röntgenbildern, die bei fortlaufender Untersuchung vom Zeitpunkt des Unfalls aufgenommen wurden, konnten genaue Anhaltspunkte auch an Hand von Tierversuchen über den Beginn der Veränderungen gewonnen werden. Diese Beobachtungen stimmen überein mit dem Zeitpunkt und den Ergebnissen beim Menschen. Lob fand schon gegen Ende des 2. Monats nach dem Unfall deutlich ausgeprägte Knochenneubildungen an den Wirbelkörperrändern. Die Bilder, die er zeigte, stammten von Unfallverletzten mit Stauchungsbrüchen der Wirbelsäule einerseits, andererseits von solchen, bei denen sofort nach dem Unfall das Röntgenbild keine Verletzungen der Wirbelsäule ergab.

Grashey will festgestellt haben, daß erst nach 6 Monaten nach dem Unfall spondylotische Zackenbildungen auf dem Röntgenbild festzustellen seien.

Haumann (Bochum) sah dagegen Spangenbildung bereits nach 4 Wochen bei nachstehendem Fall, den er mir zeigte:

F. L., 23 Jahre alt, erlitt am 5. Juli 1927 in der Grube einen Unfall durch Steinfall ans dem Hangenden. Es wurde die Lendenwirbelsäule getroffen. Die sofort gemachte Röntgenaufnahme ergab an den Wirbelkörpern keinen pathologischen Befund. Patient nahm nach konservativer Behandlung von 8 Tagen seine Arbeit wieder als Hauer auf. Nach 3wöchiger Arbeit — also 4 Wochen nach dem Unfall —

wurde er wieder wegen starker Rückenschmerzen vom Revierarzt ins Krankenhaus eingewiesen. Die erneut angefertigte Röntgenaufnahme zeigte zwischen dem 12. Brust- und 1. Lendenwirbel auf der rechten Seite eine deutliche Klammerbildung ohne Anzeichen einer eigentlichen Wirbelfraktur. Der 12. Brustwirbel erschien allerdings auf der linken Seite vielleicht etwas angedeutet niedriger als rechts.

Wir sehen also, daß die Klammerbildung bereits nach 4 Wochen sich gebildet hatte. Dieses stellt eine erstaunlich kurze Zeit dar, die aber weiter nicht verwunderlich ist, da wir dieses auch an traumatisch bedingten Veränderungen anderer Gelenke feststellen müssen.

Ellmer (Tübingen) verfügte über einen ähnlichen Fall:

32 jähriger Landwirt erlitt durch Unfall einen Bruch des 2. Lendenwirbels ohne Rückenmarkkompression. Das sofort nach dem Unfall angefertigte Röntgenbild zeigte an den benachbarten Zwischenwirbelräumen keine wesentliche Verschmälerung. Nach 7 Wochen ist der Zwischenwirbelraum zwischen 1. und 2. Lendenwirbel deutlich verschmälert und mit einer Spange überbrückt. Nach $1^1/_2$ Jahren ist eine kräftige solide Spange zwischen 1. und 2. Lendenwirbel zu sehen; außerdem beginnt auch die Ueberbrückung des Zwischenwirbelraumes zwischen 12. Brust- und 1. Lendenwirbel.

Dieser beschriebene Fall zeigt eine beginnende posttraumatische Spondylosis-Zackenbildung bereits nach 7 Wochen.

Ein anderer Fall zeigt eine Spangenbildung nach $8^1/_2$ Wochen..

L. M., 24 Jahre alt, wurde am 10. 3. 28 durch eine herabfallende Schiene verletzt. Die sofort angefertigte Aufnahme zeigte einen Bruch des 1. Lendenwirbels. Der Zwischenraum des 1. und 2. Lendenwirbels war deutlich verschmälert.
Die nach 5 Wochen erneut angefertigte Aufnahme zeigte noch keine wesentlichen Veränderungen, aber die nach $8^1/_2$ Wochen — nach Eintritt des Unfalls — wiederholte Röntgenaufnahme ließ jetzt zwischen 1. Lendenwirbel und 12. Brustwirbel auf der rechten Seite deutliche Spangenbildung, links deutlich beginnende Zackenbildung erkennen.
Die nach 4 Jahren — also im Jahre 1932 — erneut angefertigte Röntgenaufnahme zeigt den beschriebenen Bruch des 1. Lendenwirbels noch deutlich. Er ist nunmehr durch mächtige Kallusmasse synostotisch mit dem 12. Brustwirbel

verbunden, die noch durchscheinende Wirbelscheibe erscheint vollkommen verknöchert (Blockbildung). Auch zum 2. Lendenwirbel ziehen sich beiderseits Spangenbildungen. Der 11. Lendenwirbel besitzt seinerseits an der unteren Begrenzung ebenfalls noch geringe Ausziehungen. Die Spangenbildungen sind stärker ausgeprägt als in dem Bild vorher.

Bei den beschriebenen Fällen handelte es sich um beginnende Zackenbildung bei Patienten jüngeren Alters, die durch ein Trauma an der Wirbelsäule beschädigt wurden, während der nächste Fall einen Patienten im vorgeschrittenen Alter betrifft.

45jähriger Landwirt fällt im November 1926 vom Heuboden auf die Tenne und schlägt aus 8 Meter Höhe mit voller Wucht auf den Rücken. Wegen starker Rückenschmerzen mußte er zu Hause 4 Wochen das Bett hüten; nach langsamer Besserung kann er seine Arbeit allmählich wieder aufnehmen.
Da seine Schmerzen aber nicht ganz durch den behandelnden Arzt behoben werden, läßt dieser seinen Patienten im November 1927 und zwar 1 Jahr nach dem Unfall röntgen,

Die gerade Aufnahme zeigt stark deformierende Veränderungen am 1. und 2. Lendenwirbel, ebenfalls am 3. Lendenwirbel. Am 1. Lendenwirbel handelt es sich um einen Bruch der vorderen unteren Wirbelkörperkante (Randleistenbruch) mit beginnender Kallusbildung besonders rechts; am 3. Lendenwirbel sieht man deutlich eine schnabelförmige spondylotische Zackenbildung; die übrigen Wirbel sind frei von Zackenbildungen.

Also nach 1 Jahr deutliche Zackenbildung am frakturierten Wirbel. Leider fehlen zu diesem Fall die weiteren Kontrollaufnahmen.

Die so gewonnenen Erkenntnisse zeigen einwandfrei, daß die posttraumatische spondylotische Zackenbildung in den ersten Monaten, frühestens 4 bis 5 Wochen nach dem Trauma sich bildet, wobei das Alter des Verletzten keine wesentliche Rolle spielt. Man kann aber nach den bisherigen Erfahrungen, die im Industriegebiet nach den Statistiken gemacht wurden, behaupten, daß eine Spondylosis posttraumatica, die sich erst nach $1^1/_2$ Jahren oder noch später entwickelt, nur in den seltensten Fällen auf das Trauma bezogen werden kann.

Nachdem die Zeitspanne zwischen dem Unfall und dem Beginn der spondylotischen Bildungen erörtert worden ist, ist es

interessant zu untersuchen, nach welchem Zeitraum diese Bildungen zum Stillstand kommen. Vorausgeschickt wird, daß eine Norm für den Abschluß dieser Bildungen nicht sicher zu ermitteln war.

Aus dem reichlichen Material unserer Krankenhäuser ließen sich einerseits einige Fälle ermitteln, in denen spondylotische Veränderungen 2 bis 5 Jahre lang und länger nach der Verletzung nur angedeutet blieben und nicht die geringsten Zeichen eines Fortschreitens aufwiesen; dieses war besonders bei jüngeren Patienten festzustellen, andererseits wurde in zahlreichen Fällen das Fortschreiten der spondylotischen Prozesse über Jahre hinaus verfolgt und festgestellt.

Es sei hier ein Fall aus der chirurgischen Klinik der Universität Erlangen angeführt:

A. M. erlitt im März 1928 durch einen Unfall einen Kompressionsbruch des 7. Brustwirbels. Patientin stand damals im 27. Lebensjahr. Die leider erst nach 23 Monaten gemachten Aufnahmen zeigen
am 20. 2. 30 in der Geraden eine leichte Skoliose der unteren Brustwirbelsäule nach links. Der 7. Brustwirbel erscheint in seiner Kontur deutlich verschmälert und zeigt in seiner rechts seitlichen Umgrenzung einen pilzförmigen Knochenvorsprung. Die seitliche Aufnahme läßt einen alten keilförmigen Kompressionsbruch des 7. Brustwirbels bei starker Kyphose der mittleren Brustwirbelsäule erkennen. Die gesamte Vorderkontur des 7. Brustwirbels wird lediglich noch von der Spitze des Keiles und damit von der Vorderfläche der unteren Deckplatte gebildet. Von der unteren Deckplatte zieht zur unteren Kante des 6. Brustwirbels ein abstützender Knochensporn. An den übrigen unteren Brustwirbeln und Lendenwirbeln zeigen sich eben beginnende spondylarthrotische Zackenbildungen.

Röntgen-Aufnahme vom 8. 8. 33:

Gegenüber dem Vorbefunde keine wesentliche Veränderung.

Röntgen-Bild vom 12. 1. 37:

Auf der seitlichen Aufnahme zeigt sich am 7. Brustwirbel keine wesentliche Veränderung. Die Randzackenbildungen an den übrigen Wirbelkörpern sind etwas stärker geworden. Verfolgt man weiter auf dem am 13. 2. 39 gemachten Röntgenbild den Entwicklungsvorgang, so ist gegenüber dem vorigen Befund am frakturierten 7. Brustwirbel weiterhin keine Aenderung eingetreten.

Dieser Fall zeigt, daß der frakturierte 7. Brustwirbel auf allen Bildern vom Jahre 1930 bis zum Jahre 1939 — außer in der Umgebung der Fraktur — keine weiteren Veränderungen im Sinne einer Spondylosis deformans aufweist. Der abstützende Knochensporn hatte sich im Verlauf von 23 Monaten — also 1 Jahr und 11 Monate — nach der Verletzung gebildet und während 9 Jahren keine nennenswerte weitere Veränderung erfahren. Es ergibt sich also, daß die Zackenbildung nach 23 Monaten schon praktisch ihren Abschluß am frakturierten Wirbel gefunden hatte.

Man ist berechtigt, daraus auch zu folgern, daß die Zackenbildung am verletzten 7. Brustwirbel in den 9 Jahren sich deshalb kaum vergrößerte, weil dieser Wirbel in dieser Zeit nicht den nötigen Belastungsdruck gegenüber den Wirbeln der Lendenwirbelsäule, bei denen die Belastung eine viel größere ist, erfahren hat; denn gerade der Belastungsdruck ist der ausschlaggebende Faktor bei dem Entstehen der Zackenbidung, wie schon vorher hervorgehoben wurde. Eine weitere Veränderung wird auch künftig kaum zu erwarten sein.

Auch der nächste Fall gibt Aufschluß über den Zeitpunkt der Beendigung der spondylarthrotischen Zackenbildung. Er stammt aus unserem Krankenhaus in Bottrop — Chefarzt Prof. Dr. Seeliger —:

O-Mar., 28 Jahre alt, wurde am 15. 3. 1934 beim Radfahren von einem Auto gerammt und fiel mit dem Rücken auf die Bordsteinkante. Er konnte das Rad nicht mehr besteigen.

Am 21. 3. 34 stationäre Aufnahme.

Das Röntgenbild vom 22. 3. 34 — also 7 Tage nach dem erlittenen Trauma — zeigt auf der seitlichen Aufnahme, daß der 1. Lendenwirbel keilförmig zusammengesunken ist. Von seiner Vorderkontur ist ein dreikantiges Knochenstück nach vorn abgesprengt. Die obere Deckplatte ist eingebrochen. Die benachbarten Zwischenräume sind erhalten, auf der geraden Aufnahme der Wirbelsäule ist die linke Hälfte des 1. Lendenwirbels deutlich niedriger. Die obere äußere Kante der Deckplatte erscheint abgerissen und nach unten dislociert.

Diagnose: Fraktur des 1. Lendenwirbels. Nach Reposition und Gipskorsettanlegung zeigt die am 26. 3. 34 gemachte Aufnahme folgendes Bild:

Die Knickstellung der Lendenwirbelsäule in Höhe des 1. Lendenwirbels ist in ausgezeichneter Weise behoben. Auf Grund

der seitlichen Aufnahme gewinnt man den Eindruck, daß sich die Knickung des 1. Lendenwirbels wieder ausgeglichen hat. Röntgenbilder vom 14. 5. 34:
Auf der seitlichen Aufnahme deutliche Verschmälerung des Zwischenwirbelraumes zwischen dem 12. Brust- und dem 1. Lendenwirbel. Es ist hier fast schon eine Verbindung durch eine kleine Randzackenbildung, die von der hinteren Kante der oberen Deckplatte des 1. Lendenwirbels zur unteren Deckplatte des 12. Brustwirbels hinzieht, hergestellt.
Die gerade Aufnahme der Wirbelsäule zeigt noch eine geringe Neigung des abgeflachten Wirbelkörpers nach links, sowie eine beginnende Randzackenbildung von der unteren Deckplatte links des 12. Brustwirbels zur oberen Deckplatte des 1. Lendenwirbels, desgleichen auf der rechten Seite des 12. Brustwirbels eine kräftige Randzackenbildung von der Mitte des Wirbelkörpers zur oberen Deckplatte des 1. Lendenwirbels.

Röntgenbild vom 12. 9. 34:

Auf der seitlichen Aufnahme stark fortschreitende Blockbildung zwischen 12. Brust- und 1. Lendenwirbel, die den Zwischenwirbelspalt erheblich verschmälert erscheinen läßt. Die obere Deckplatte des 1. Lendenwirbels sowie die untere des 12. Brustwirbels sind noch zu erkennen.

Röntgenbild vom 8. 12. 1938:

Die seitliche Aufnahme zeigt die obere Deckplatte des 1. Lendenwirbels bis zur Mitte des Wirbelkörpers eingebrochen. Von der Mitte des 12. Brustwirbelkörpers zieht eine kräftige spornartige Randzackenbildung zur oberen Deckplatte des 1. Lendenwirbels, ebenso zeigt die vordere Kante der Deckplatte des 1. Lendenwirbels eine abstützende Spangenbildung zur unteren Deckplatte des 12. Brustwirbels hin. Von der linken seitlichen Abgrenzung der oberen Deckplatte des 1. Lendenwirbels zieht eine breite Knochenbrücke zur unteren Deckplatte des 1. Lendenwirbels.
Die am 30. 5. 39 angefertigten Spezialaufnahmen der betreffenden Wirbel zeigen gegenüber dem Vorbefunde auf der geraden Aufnahme keine wesentliche Veränderung, auf der seitlichen Aufnahme vielleicht eine geringfügige Zunahme der Verknöcherung zwischen den beschriebenen Randzackenbildungen.

Nach der Uebersicht über alle bisherigen Aufnahmen gewinnt man die Ueberzeugung, daß die abstützenden Randzackenbildungen im wesentlichen nach 5 Jahren und 2 Monaten ihren

Abschluß gefunden haben. Eine leicht zunehmende Verknöcherung der abstützenden Randzacken untereinander wäre höchstens noch zu erwarten, aber die Randzackenbildung als solche ist als abgeschlossen zu betrachten.

Der betreffende Patient hatte heute keine Klagen mehr vorzubringen, er verrichtet weiterhin seine schwere Arbeit als Kohlenhauer in der Grube.

Ein weiterer Fall aus dem Krankenhaus Bergmannsheil Bochum gibt einen Hinweis, wann die spondylarthrotische Reparationsphase ihren Abschluß gefunden hatte. Dieser wurde schon auf Seite 8/9 in Verbindung mit der Frage des ursächlichen Zusammenhangs einer entstehenden Spondylosis deformans mit einer voraufgegangenen Wirbelfraktur erörtert.

Patient stand zurzeit des Unfalls im 23. Lebensjahr.

Das 1. Röntgenbild am 19. 8. 1933 zeigte einen Kompressionsbruch des 1. Lendenwirbels, das 2. Röntgenbild im August 1937 eine vollständig abgeschlossene Spangenbildung vom oberen Rande des 1. Lendenwirbels zum unteren Rande des 12. Brustwirbels.

Die Kontrollaufnahme nach einem Jahre läßt die gleichen Verhältnisse erkennen wie im August 1937.

Hier sehen wir, daß nach ungefähr 4 Jahren der spondylotische Prozeß in Form einer Spangenbildung vollständig seinen Abschluß gefunden hatte.

Es ergibt sich die weitere Frage, ob eine spondylotische posttraumatische Zackenbildung bei jüngeren Leuten schneller ihren Abschluß findet als bei älteren. Bekanntlich benötigen Brüche an den oberen oder unteren Extremitäten bei älteren Patienten längere Zeit zur vollständigen Heilung als bei jüngeren. Dieses sollte man auch bei der Spondylosis deformans posttraumatica erwarten. Daß dieses nicht immer der Fall ist, soll folgende Röntgenserie aus dem Knappschaftskrankenhaus in Bottrop von einem schwerverletzten Bergmann beweisen:

Am 1. 12. 1937 rutschte Fr. Ba. von einer Leitersprosse ab und fiel etwa $2^1/_2$—3 m herunter, versuchte erst noch weiter zu arbeiten, mußte aber wegen zu starker Schmerzen die Arbeit niederlegen. Patient stand zurzeit des Unfalles im 65. Lebensjahr.

Röntgenbilder vom 1. 12. 37:

Auf der seitlichen Aufnahme sieht man einen deutlichen Kompressionsbruch des 1. Lendenwirbels, der etwas keilförmig deformiert ist. Auf der seitlichen Aufnahme nach

Reposition zeigt die Kontrollaufnahme den Wirbelkörper gut aufgerichtet. Am vorderen Rand sieht man in der Mitte des Wirbelkörpers eine schräg aufsteigende Frakturlinie.

Die gerade Aufnahme zeigt keine deutliche Verschmälerung des 1. Lendenwirbels mit Abriß des rechten Querfortsatzes (?), ferner eine beginnende spondylotische Randzackenbildung an der unteren Deckplatte des 12. Brustwirbels. Vom linken unteren Deckplattenrand des 2. Lendenwirbels zieht eine kräftige Knochenspange zu einer Randzacke des 5. Lendenwirbelkörpers (die gewiß vor dem Unfall schon bestanden hat.)

Röntgenbilder vom 29. 3. 38:

Die seitliche Aufnahme im Gipskorsett zeigt gegenüber dem Befunde vom 1. 12. 37 den Wirbelkörper wieder etwas abgeplattet; die obere Deckplatte des 1. Lendenwirbels erscheint leicht eingebrochen. Von der vorderen Kante der oberen Deckplatte des 1. Lendenwirbels zieht eine kleine Randzacke zum 12. Brustwirbel hin.

Die gerade Aufnahme zeigt gegenüber dem Vorbefunde keine wesentliche Aenderung, jedoch ziehen von der oberen Deckplatte des 1. Lendenwirbels zur unteren Deckplatte des 12. Brustwirbels jetzt feine Randzacken, die miteinander in Verbindung stehen.

Röntgenbilder vom 23. 5. 38:

Die gerade Aufnahme läßt gegenüber dem Vorbefunde eine geringfügige Zunahme der Verknöcherung zwischen den Randzacken des 12. Brustwirbels und 1. Lendenwirbels erkennen. Die seitliche Aufnahme zeigt den abgeplatteten 1. Lendenwirbel mit scharfen Konturen. Der 1. Lendenwirbel und der 12. Brustwirbel stehen durch eine deutlich dargestellte solide Knochenspange miteinander in Verbindung.

Röntgenbilder vom 11. 5. 1939:

Die seitliche Aufnahme zeigt gegenüber dem Vorbefunde eine deutlich abgeschlossene Spangenbildung zwischen 1. Lendenwirbel und 12. Brustwirbel. Gegenüber dem Vorbefunde erscheint der Einbruch der oberen Deckplatte wieder ausgeglichen; in der geraden Aufnahme sehen wir gegenüber dem Vorbefunde keine wesentliche Veränderung der Spangenbildung.

Dieser Fall zeigt eindeutig, daß bei dem 65jährigen Patienten schon $1^1/_2$ Jahr nach dem Unfall der spondylarthrotische Prozeß in Form einer kräftigen soliden Knochenspange zwischen dem 1. frakturierten Lendenwirbel und 12. Brustwirbel endgültig seinen

Abschluß gefunden hat, und daß infolge des Alters des Patienten sich der Ablauf des Prozesses nicht naturnotwendig verzögert hat.

Zur vorliegenden Arbeit kann also zusammenfassend gesagt werden:

Entgegen der Ansicht von Gaugele und A. W. Fischer gibt es eine lokalisierte Spondylosis deformans posttraumatica, die streng von der generalisierten Spondylosis deformans als selbständige allgemeine Abnutzungserkrankung der Wirbelsäule zu trennen ist und mit einem Trauma nichts zu tun hat. Wenn A. W. Fischer behauptet, daß er bei Jugendlichen bisher eine Spondylosis deformans posttraumatica nicht festgestellt habe, so ist ihm darin beizupflichten; aus dem Röntgenmaterial mehrerer Krankenhäuser ließ sich auch hier kein Fall einer Spondylosis deformans nach einem Trauma bei Jugendlichen ermitteln. Dieses ist aber kein Grund, nun auch bei älteren Patienten — etwa vom 18. Lebensjahr an aufwärts — grundsätzlich eine posttraumatische Spondylosis deformans auszuschließen.

Auf Grund der erörterten Fälle kann ferner als festgestellt gelten, daß der Beginn einer Spondylosis deformans nach dem Trauma frühestens nach 4—5 Wochen, spätestens aber nach einem Jahr auf dem Röntgenbilde zu erkennen ist und zwar im allgemeinen ohne Altersunterschied.

Was den vollständigen Abschluß des spondylarthrotischen Prozesses nach einem Trauma anbelangt, so kann man wohl im allgemeinen frühestens mit einem Zeitraum von etwa $1^1/_2$ Jahren rechnen. Nach einem Zeitraum von 4—6 Jahren dürfte der Prozeß wohl in allen Fällen zum Stillstand und Abschluß gelangt sein, soweit sich dieses an Hand von 4 röntgenologischen Fällen übersehen ließ.

Das Thema zu dieser Arbeit gab mir Herr Dr. med. Denecke, Oberarzt an der chirurgischen Abteilung der Universitätsklinik in Erlangen. Ich danke ihm an dieser Stelle nochmals für die Anleitung und die Ratschläge, die er mir hierzu freundlichst zuteil werden ließ.

Literatur:

Burckhardt: Spondylitis deformans und Unfall. Z. orthop. Chir., Band 60.

Dyes, Otto: Randleistenfraktur des Wirbels. Arch. orthop. Chir. 32, 297/323.

Gantenberg: Zur klinischen Bedeutung deformierender Prozesse der Wirbelsäule. Fortschr. Röntgenstrahlen 42, H. 6.

Gaugele: Zur Frage der traumatischen Spondylitis deformans. Ztrbl. 1936.

Gaugele: Spondylitis deformans und Trauma. Z. Orthop. Chir. 51, 74.

Gaugele: Spondylitis deformans und Unfall. Z. Orthop. Chir. 38, H. 3/436.

Gaugele: Spondylosis deformans und Unfall. Z. Orthop. 58, 436.

Gaugele: Spondylosis deformans und Unfall (Bemerkungen zu der Arbeit von Güntz). Z. Orthop. Chir. 59, 456.

Gaugele: Spondylosis deformans und Unfall. Zschr. f. Orthop. Chir., Bd. 60.

Gaugele: Ursächliche Verschlimmerung der Spondylitis deformans durch Unfall. (Hefte zur Unfallheilkunde 8).

Güntz, Ed.: Schmerzen und Leistungsstörungen der Wirbelsäule, 1937, Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart.

Güntz, Ed.: Zur Röntgendiagnostik der Wirbelsäulenerkrankungen. Zentral-Bl. 1935.

Güntz, Ed: Erwiderung zur Gaugeles Spondylosis deformans. Z. Orthop. 59, 412.

Lob: Die Zusammenhänge zwischen den Verletzungen der Bandscheiben und der Spondylosis deformans im Tierversuch. Dtsch.Z.Chir.240,421.

Mau, C.: Spondylosis deformans und Unfall. Bemerkungen zu den Arbeiten von Gaugele und Güntz. Z. Orthop. Chir. 58 und 59.

Ruge, E.: Die geschlossenen Verletzungen der Wirbelsäule. Erg. Chir. 26, 63/173 (1933).

Schmorl-Junghans: Die gesunde und kranke Wirbelsäule im Röntgenbild. Verlag Georg Thieme, Leipzig 1932.

Schrader, E.: Zur Entstehung der Spondylosis deformans. Z. Orthop. Chir. 58, 281—282.

Zschau, Erlangen: Vorlesung vom 16. 2. 1939. Ueber Verletzungen der Wirbelkörper und der Bandscheiben.

Lebenslauf.

Ich bin am 17. 8. 04 als Sohn des Knappschaftsbeamten Heinrich Schad und seiner Ehefrau Friederike, geb. Horchler, in Bochum geboren.

Ich besuchte das humanistische Gymnasium in Bochum und legte 1929 die Reifeprüfung am Gymnasium in Burgsteinfurt ab, studierte in Münster, Rostock, Würzburg und Erlangen.

Im Winter 1936/1937 machte ich das medizinische Staatsexamen in Erlangen.

Die Medizinalpraktikantenzeit absolvierte ich im Knappschaftskrankenhaus Essen-Steele.

Am 1. 2. 1938 erhielt ich meine Bestallung als Arzt und bin zurzeit als Assistenzarzt im Knappschaftskrankenhaus Bottrop beschäftigt.